

Лекція

Тема. Способи перетворення проєкцій.

План

1. Вивчити методи обертання площин, точки, прямої, плоских фігур.
2. Обертання точки, прямої, плоскої фігури.
3. Методи сполучення площин проєкцій.

Література.

Основна:

Верхола А.П. Інженерна графіка – К.: Каравела. 2005

Додаткова:

Хаскин А.М. Черчение. –К: Вища школа, 2000 (стор.116-127)

1. При виконанні креслення, виріб розташовують так, щоб основні розміри проєкціювались у натуральній величині, але у такому випадку де які елементи можуть займати загальне положення. Тому необхідні прийоми, які дозволять перевести елементи із загального положення у приватне. Для цього використовують два способи перевертання проєкцій.

В залежності від характеру руху розрізняють способи обертання, суміщення і плоско-паралельного переміщення.

Другий спосіб закладається в тому, що об'єкт проєкціювання остається незмінним, змінюють положення системи площин проєкцій.

Цій спосіб називають способом заміни площин проєкцій.

Суттєвість способу обертання на основі обертання прямої лінії і кола перпендикулярно до однієї із площин проєкції можна виразити так: якщо точка обертання кола вісі, перпендикулярної до однієї із площин проєкцій, то на цієї площині проєкцій точки пересуваються по дугі кола, а на останніх – по прямим, паралельним вісям проєкцій.

При рішенні задачі способом обертання слід відмітити на кресленні слідувачі основні елементи обертання:

а) вісь обертання і – пряма, до кола якої обертається точка. Вісь обертання буде перпендикулярній до площині проєкції Π_1 , або Π_2 ;

б) площина обертання, якщо площина у якій точка переміщується і яка перпендикулярна до площини Π_1 , то площина обертання буде горизонтальною; якщо вісь обертання перпендикулярна до Π_2 , то площина обертання буде фронтальною;

в) центр обертання – точку C перетинання осі з площиною обертання;

г) радіус обертання $R = C_2 M_2$ – відстань від точки до центра обертання. Радіус обертання проєкціюється у натуральну величину, перпендикулярну до осі обертання.

Обертання відрізка прямої. Обертання відрізка прямої навколо вісі треба повернути дві точки, які належать відріжку. Побудову можна спростити, якщо вісь обертання провести через одну із кінцевих точок відрізка. Для визначення натуральної величини відрізка повернемо його у положення паралельне фронтальній площині проєкцій.

Ось обертання і проведемо через точку A до площини Π_1 . Точка A , яка лежить на вісі обертання, свого положення не змінить. Точка B переміститься навколо вісі обертання і в площині L , до вісі обертання. Горизонтальна проекція відрізка займе положення A, B , II Ох. Фронтальна проекція B_2 точки B переміститься по прямій, II осі Ох, і займе положення B_2 . $A_2 B_2$ є величина відрізка AB , а кут L – кут похила прямої до площини проекції Π_1 .

Обертання плоскої фігури.

Слід визначити натуральну величину трикутника ABC , який лежить у горизонтально проєкціонуючій площині. Обертають трикутник навколо вісі i , яка до площини проєкції Π_1 , до положення, II площині проєкції Π_2 . Для спрощення побудови вісь I проводять через одну з вершин трикутника C . Тепер при обертанні вона не змінює свого положення. Після оберту горизонтальна проєкція трикутника займе положення C, A, B , II осі Ох.

Вершини трикутника A і B перемістяться у II паралельних площинах

До осі обертання і фронтальні проєкції вершин після обертання займуть положення A_2 і B_2 . Ці точки лежать на вертикальних лініях зразку с A_1 і B_1 . Трикутник $C_2 A_2 B_2$ і є натуральна величина трикутника ABC .

Спосіб сполучення.

Сполученням називають обертання плоскої фігури навколо одного із її слідів до співпадіння з тією площею проєкції на якій знаходиться цей слід. Сполучення здійснюється також обертанням плоскої фігури навколо її горизонталі або фронталі до положення, при якому фігура стане II площини проєкцій.

У результаті сполучення плоска фігура і її елементи відображають без повторення

Спосіб плоскопаралельного переміщення.

Плоско паралельним називається таке переміщення фігури у просторі, при якому всі її точки переміщуються в площинах, паралельних між собою і паралельних однієї із площин проєкцій.

Основні положення, які лежать в основі цього способу слідуючи:

а) при плоскопаралельному переміщенні фігури відносно площини проєкцій Π_1 , фронтальної проєкції точок переміщуються по прямим, Π осі Ox , а горизонтальна проєкція фігури, переміщують, остається незмінною за своєю величині і формі;

б) при плоскопаралельному переміщенні фігури відносно площини проєкцій Π_2 , горизонтальні проєкції точок переміщаються Π осі Ox , а фронтальна проєкція фігури, переміщують остається незмінною по свої величині і формі.

Лекція

Тема: Види ,розрізи,перерізи».

Мета: Ознайомитись з поняттям виробу, їх складовими частинами, конструкторськими документами.

План.

1. Вироби і їх складові частини.
2. Види конструкторських документів.
3. Оформлення зображень на кресленнях. Вигляди , розрізи, перерізи.

Література :

1. Верхола А.П. «Інженерна графіка: креслення, комп'ютерна графіка. К: Каравела 2005 , стор. 68-77

1.Вироби і їх складові частини.

Виробом називається будь-який предмет або набір предметів, який підлягає виготовленню на підприємстві.

Їх ділять на вироби основного і допоміжного виробництва. Вироби основного виробництва призначені для реалізації допоміжного, для власних потреб підприємства. Згідно ГОСТ 2.10-68 визначають наступні види виробів - деталі, збірні одиниці, комплекси і комплекти.

Деталі – не мають складових частин (не специфіковані – збірні одиниці, комплекси, комплекти), які складаються із двох і більше складових частин

(неспецифіковані). Специфіковані – збірні одиниці, комплекси, комплекти (які складаються із двох і більше складових частин.).

Деталь – це виріб виготовлений із одного матеріалу (виготовлений з одного куску металу). Частина деталі, яка має визначене призначення називається елементом деталі.

Збірні одиниці – це вироби, складові частини якого підлягають з'єднанню між собою на підприємстві – виробника за допомогою операцій (зварка, пайка, загвинчування, клепка, тощо)

Комплекс - це два і більше специфікованих виробів не з'єднаних на підприємстві виготовників, збірними операціями.

Види конструкторських документів.

До конструкторських документів відносять графічні і текстові документи, в які визначають склад і устрій виробів і вміщують необхідні дані для його розробки, виготовлення, контролю, прийомки, експлуатації і ремонту.

Види конструкторських документів

Креслення деталі – документ, який вміщує відображення деталі і інші дані, необхідні для її виготовлення і контролю.

Збірне креслення – документ, який вміщує відображення збірної одиниці і інших даних необхідних для її виготовлення і контролю.

Креслення загального виду – документ, який визначає конструкцію виробу, взаємозв'язок його складових частин і пояснюючий принцип роботи.

Габаритне креслення – документ, який вміщує контурне відображення з габаритними, установочними і приєднуючими розмірами.

Монтажне креслення – документ вміщує контурні відображення необхідні при монтажах на місці використання.

Схема – документ, на якому у вигляді умовних зображень показані складові частини виробу і зв'язки між ними.

Специфікація – документ, який визначає склад збірної одиниці, комплексу або комплекта

Пояснювальна записка – документ який вміщує опис устрою і принципу дії виробу, а також обґрунтування прийнятих при його розробки технічних і техніко-економічних рішень.

Технічні умови – документ, який вміщує вимоги до виробу (це сукупність показників, норм, правил та положень), його виготовленню, контролю, прийомки і поставки, які недоцільно вказувати в інших конструкторських документах.

До конструкторських документів відносять таблиці, розрахунки, відомості тощо.

Номенклатура конструкторських документів залежить від стадії їх розробки.

Згідно ГОСТ-2103-68 встановлені наступні стадії розробки документації

1. технічна пропозиція. Документам привласнюють літеру - (П) ;
2. Ескізний проект - (Е) ;
3. Технічний проект - (Т) ;
4. Робоча документація - ().

В залежності від призначення документації їй привласнюють – (К) для індивідуального виробництва ;

(Д) – для досвідного зразка;

(А) – для установочної серії;

(Б)- для серійного або масового виробництва.

Кожна попередня стадія служить основою для подальшої розробки.

Залежно від способу виконання та характеру використання документи поділяють на оригінали, правдники, дублікати та копії.

Оригінал - документ, виконаний на будь-якому матеріалі та призначений для виготовлення з нього правдника конструкторського документа.

Правдник (подленік) – конструкторський документ, виконаний на будь-якому матеріалі, придатному для багаторазового виготовлення з нього копії і оформлений правдивими встановленими підписами.

Дублікат – ідентичний з правдником конструкторський документ, виконаний на будь-якому матеріалі і придатний для виконання з нього копій і засвідчений підписом особи, яка відповідає за випуск документів.

Копія – ідентичний з правдником та дублікатом конструкторський документ призначений для використання під час розроблення, виготовлення, експлуатації та ремонту виробу.

3. Зображення - види, розрізи, перерізи.

Кресленик виробу повинен достатньо повно передавати його форму, розміри і вміщувати дані, необхідні для його виготовлення і контролю.

Для побудови технічних креслеників користуються способом прямокутного проєкцювання.

При зображенні предмета припускають, що він розташований між спостерігачем і відповідною площиною проєкцій.

Основними площинами проєкцій вважають шість граней куба, які суміщаються з площиною креслення.

Зображення на фронтальній площині проєкцій приймають за головне. Предмет розміщують відносно фронтальної площини так, щоб зображення на ній давало найбільш повніше уявлення про форму й розміри предмета .

Зображення на кресленні залежно від їхнього змісту поділяються на вигляди, розрізи та перерізи (види, розрізи сечення)

Виглядом називається зображення видимої частини поверхні предмета, що повернена до спостерігача.

На виглядах можна показувати штриховими лініями й невидимі елементи предмета, якщо вони не є складними. Розрізняють основні, додаткові, місцеві вигляди.

Основними називаються вигляди, які отримані проєкцюванням предмета на кількість основних площин проєкцій (спереді, зверху, зліва, справа, знизу, з заду).

Додатковими називаються вигляди, які отримують при проєкцюванні предмета на площини не паралельні жодній з основних площин проєкцій. Додатковий вигляд застосовують, коли якусь частину виробу не можна показати на жодному з основних виглядів, не спотворивши її форму і розміри.

На кресленні додатковий вигляд позначають великою літерою, а біля зображення предмета, яке пов'язане з додатковим виглядом ставлять стрілку, що показує напрямок погляду і відповідну літеру.

Місцевий вигляд - це зображення окремого певного місця поверхні предмета, яке дістають при проєкцюванні на одну з основних площин. Місцевий вигляд

може обмежуватись лінією обриву.

Розрізи. Ортогональна проєкція предмета уявно розрізаного однією або кількома площинами для виявлення його невидимих поверхонь називається розрізом. На розрізі показують те, що розташовано в січній площині і за нею.

Розрізи виконують у такій послідовності.

1. у потрібному місці предмета уявлено проводять січену площину;
2. уявно відкидають частину предмета, що знаходиться між спостерігачем і січною

площиною;

3. проєкціюють частину предмета А, що залишилась на відповідну площину проєк-

цій і зображають її на місці одного з основних виглядів або на вільному полі креслення.

4. Залежно від положення січеної площини розрізи бувають горизонтальні,

вертикальні та похилі.

Горизонтальний – січена площина паралельно горизонтальній площині проєкції.

Вертикальний - січена площинами, перпендикулярними до горизонтальної площині проєкції.

До вертикальних розрізів належить два:

- **фронтальний**- січена площина паралельна фронтальній площині проєкцій;
- **профільний** – січена площина паралельна профільній площині проєкцій;

Похилим – є розріз , виконаний січеною площиною, яка утворює з горизонтальною площиною проєкцій кут, що відрізняється від прямого кута.

Залежно від кількості січених площин розрізи поділяють на прості (з однією січеною площиною) і складні (з кількома січеними площинами).

Складні розрізи бувають ступінчастими, коли січені площини паралельні і ломаними, коли січені площини перетинаються.

Розрізи називають **поздовжніми**, коли січені площини спрямовані вздовж висоти або довжини предмета і **поперечними**, коли січені площини спрямовані перпендикулярно до довжини чи висоти предмета.

Перерізи. Ортогональна проєкція предмета уявно розрізаного однією чи кількома площинами для виявлення його невидимих поверхонь називають перерізом. На перерізі показують лише те, що є безпосередньо в січній площині.

За січену площину допускається брати циліндричну поверхню, яку розгортають потім у площину.

Перерізи поділяють на **виносні та накладні**. Перевага надається винесеним перерізам, контур винесеного перерізу виникають суцільною основною лінією.

Переріз штрихують під кутом 45° .

Виносні елементи: додаткове окреме, збільшення зображення частини , предмети для з`ясування його форми, розмірів, шорсткості поверхні та інших даних наз. виносним елементом.

Лекція

Тема «Різьба і різбові вироби»

План

1. Поняття різьби, види різьби.
2. Основні елементи та параметри різьби
3. Зображення різьби на кресленні.

Нарізні з'єднання поділяють на 2 типи:

1) з'єднання, які здійснюються без використання спеціальних з'єднувальних частин

2) з'єднання, за допомогою таких спеціальних деталей, як болти, гвинти, шпильки, гайки.

Основним елементом усіх нарізних з'єднань є різьба.

Розрізняють такі види різьби:

- в залежності від форми профілю (трикутна, трапецієвидна, кругла, прямокутна)

- за видом поверхні, на якій нарізана різьба (циліндрична та конічна, стосовно; стосовно розташування на поверхні – зовнішні та внутрішні.)

- за експлуатаційним призначенням: кріпильні, ходові, спеціальні.

- залежно від напрямку гвинтової поверхні (права та ліва)

- за кількістю заходів різьби: одно і багатозахідна.

В основі утворення різьби лежить принцип одержання гвинтової лінії.

Циліндрична гвинтова лінія різьби – це просторова крива, утворена рівномірним рухом точки по образуючій циліндра в той час, коли ця образуюча рівномірно обертається навколо осі циліндра.

Різьба являє собою поверхню, утворену при гвинтовому русі плоского контуру по циліндричній або конічній поверхні. Циліндр або конус разом з утвореним гвинтовим виступом називається гвинтом.

Трапецієвидна різьба має профіль трапецій з кутом 30°.

Парна різьба проти нерівнобокої трапеції одна сторона похилена до вершини під кутом 30°, а друга зазрізана $n \cdot 2$.

Умовні позначення різьби.

На кресленнику різьбу відображають умовно по ГОСТ 2,311-68.

На стрижні різьби відображають спеціальними товстими основними лініями по діаметру і суцільними тонкими лініями по внутрішньому діаметру.

Лінію, яка визначає лінію різьби, проводять на стрижні і в отворі в кінці повного профілю різьби. Штриховку в розрізах і перерізах проводять до суцільної основної лінії тобто до лінії зовнішнього діаметра різьби на стрижні і внутрішнього діаметра в отворі. Довжину різьби на стрижні і в отворі показують без збігу різьби.

Кріпильні деталі

Болти - циліндричний стрижень з головкою на одному кінці і з різьбою на другому. На нарізну частину болта нагвинчується гайка. Болти розрізняють за формою та розміром головки, за формою стрижня, за кроком різьби, за характером виконання, за точністю виготовлення.

Головки болтів можуть мати шестигранну, напівкруглу та потайну форми.

Можуть мати отвори в стрижні й головці.

Гайки - виріб, який має отвір з різьбою для нагвинчування на болт або шпильку. Гайки - круглі, ковпачкові та гайки-баранці. Гайки низькі - 0,5 ;

нормальні – 0,8; високі -1,2 ; особливо високі – 1,5 .

Гвинт – це циліндричний стрижень з головкою на одному кінці і з різьбою для загвинчування на другому. Кріпильні - для рознімного з'єднання деталей, встановлювальні – для їх взаємного фіксування.

Шурупи - для з'єднання деталей з дерева чи м'яких пластмас використовують спеціальні гвинти з різьбою великого кроку та конічним гострим кінцем.

Шпильки - циліндричний стрижень з різьбою на обох кінцях .

Шайби - встановлюються під гайку або головку болта для запобігання утворенню на матеріалі деталі задирів та змінань при затягування гайки, а також для уникнення можливості само викручування кріпильної деталі.

Шайби поділяють на круглі, стопорні.

Штифти - циліндричні, конічні або фасонні стрижні круглого перерізу . В отворах штифти утримуються силою тертя.

Шплінти – складений удвоє сталевий дріт, який пропускають крізь радіальний отвір гайки, болта, вала. Після вставки в отвір кінці розводять.

Лекція

Тема : Рознімні та нерознімні з'єднання.

Мета : Вивчити рознімні та нерознімні з'єднання.

План

1. Болтові та шпилькові з'єднання.
2. Гвинтові, шпонкові, нарізні з'єднання.
3. Нерознімні з'єднання.

Література :Верхола А.П Інженерна графіка: креслення,комп'ютерна графіка-К.:Каравела ,2005

Зображення кріпильних деталей та з'єднань.

Види зображень розрізняють конструктивне,спроцене, умовне зображення кріпильних деталей і їх з'єднань . При неконструктивному зображенні розміри кріпильних деталей та елементів вибирають креслять за відповідними стандартами. У разі спроценого зображення використовують коефіцієнти ,які встановлюють залежність розмірів елементів кріпильних деталей від діаметра різьби. Умовне зображення використовується тоді,коли діаметр стрижня кріпильної деталі на кресленні більше 2 мм.

Болтові з'єднання .

У багатьох машинах і спорудах зустрічаються болтові з'єднання,які складаються з болта,гайки,шайби і скріплювальних деталей. Розміри деталей нарізного з'єднання при спроценому зображенні визначають за умовно прийнятним відношенням залежно від номінального діаметра різьби.

У деталях просвітлюють отвір діаметром $1,05-1,1d$, де d – діаметр різьби болта. В отвір встановлюють болт,надівають гайку . отвір шайбі $1,1$,товщина шайби $0,15$. Висота головки болта $0,7$, діаметр головки болта $2 d$. Гайка має висоту $0,8 d$,її діаметр $2 d$. Довжину болта вимірюють без її головки. Довжина різьби болта $2 d+6$. Фаска має довжину $0,15 d$. Зріз виконано під кутом 45 . Запас довжини болтового стрижня повинен бути менш $0,2 d$,впадин різьби $0,85 d$.

1. На кресленні проставляють лише 3 розміри, діаметр, довжину болта та діаметр отвору у скріплювальних деталях.

2. Головку болта і гайку на фронтальному відображенні слід показувати з 3 гранями.

3. Суміжні деталі штрихують з похилом у різні боки під кутом 45. Похил штриховки для однієї і тієї ж деталі повинен бути в один і той же бік. На кресленні загальних видів рекомендується давати спрощене відображення болтового з'єднання.

Шпилькове з'єднання складається із шпильки, гайки, шайби та скріплювальних деталей. Довжину шпильку визначають за формулою $I = H + 1 + 15 d$. H - товщина прикріплюваної деталі, d - номінальний діаметр різьби, $1 + 15 d$ - сума висоти гайки, товщі шайби, запас різьби і висота фаски. Довжину нарізного кінця, який загвинчується в нарізний отвір однієї із з'єднувальних деталей беруть $d, 1,25 d, 1,6 d, 2 d, 2,5 d$ залежно від матеріалу деталі, в яку загвинчують.

Гвинтове з'єднання складається з гвинта деталей 1 і 2. У деталі 1 прогвинчують гніздо, в якому нарізають різьбу у деталі 2. Прогвинчений отвір $1,1 d$. Гвинт вільно входить в отвір і відгвинчує у деталь 1.

Трубне з'єднання. Трубопровід складається з труб і з'єднувальних частин, які називаються фітингами.

З'єднання – роз'ємні, нероз'ємні, зварні, паяльні.

Шпонкове з'єднання призначене для передавання обертального руху від вала розташованого на ньому деталям-шківам зубчастим колесам, маховикам, кулачкам, тощо. За призначенням шпонкові з'єднання можуть бути нерухомі або рухомі вздовж осі вала. За формою шпонки поділяються на призматичні, клинкові, сегментні та тангенціальні. Стандартами передбачені напружені і ненапружені з'єднання. Шпонка - це з'єднувальна деталь, призначена для передачі обертаючого моменту між валом і насаженим на нього колесом і забезпечую чого їх одночасного обертання. Щоб з'єднати вал з колесом за допомогою призматичної шпонки на валу за допомогою фризують пас прямокутної форми, довжина і ширина якій

дорівнює довжині і ширині шпонки. Глибина паза визначена стандартом. У ступці колеса паз такої ж ширини на всю довжину ступеці.

Паяні – пайкою називають процес сполучень нероз'ємного з'єднання матеріалів з нагрівом нижче температури їх плавлення шляхом заповнення зазору між ними розплавленим припаєм.

Припай - матеріал, який вводять в зазор між з'єднувальними деталями і мають більш низькі температури плавлення ніж з'єднувальний матеріал.

Клепані, клеяні з'єднання. Їх використовують для деталі ,які не зварюють і якщо не допускається нагрівання, маті реал у металевих конструкціях котла-судно та літако будувань. Клепані з'єднання трудомісткі у виконанні паяних і клепаных з'єднань, показують їх суцільною лінією.

Болти - циліндричний стрижень з головкою на одному кінці і з різьбою на другому. На нарізну частину болта нагвинчується гайка. Болти розрізняють за формою та розміром головки, за формою стрижня, за кроком різьби, за характером виконання , за точністю виготовлення.

Головки болтів можуть мати шестигранну , напівкруглу та потайну форми.

Можуть мати отвори в стрижні й головці.

Гайки - виріб, який має отвір з різьбою для нагвинчування на болт або шпильку. Гайки - круглі, ковпачкові та гайки-баранці. Гайки низькі - 0,5 ; нормальні – 0,8; високі -1,2 ; особливо високі – 1,5 .

Гвинт – це циліндричний стрижень з головкою на одному кінці і з різьбою для загвинчування на другому. Кріпильні - для рознімного з'єднання деталей, встановлювальні – для їх взаємного фіксування.

Шурупи - для з'єднання деталей з дерева чи м'яких пластмас використовують спеціальні гвинти з різьбою великого кроку та конічним гострим кінцем.

Шпильки - циліндричний стрижень з різьбою на обох кінцях .

Шайби - встановлюються під гайку або головку болта для запобігання утворенню на матеріалі деталі задирів та змінань при затягування гайки, а також для уникнення можливості само викручування кріпильної деталі.

Шайби поділяють на круглі , стопорні.

Штифти - циліндричні, конічні або фасонні стрижні круглого перерізу . В отворах штифти утримуються силою тертя.

Шплінти – складений удвоє сталевий дріт, який пропускають крізь радіальний отвір гайки, болта, вала. Після вставки в отвір кінці розводять.

Практична робота №9

Тема: Виконання болтового з'єднання двох деталей.

Мета: Навчитись виконувати умовні зображення різьби у отворі, на стержні, різьбу сховану на болтовому з'єднанні деталей.

Хід роботи і виконання завдань

Завдання 1. Виконати умовні зображення різьби у отворі, на стержні, сховану різьбу.

Завдання 2. Побудувати болтове з'єднання двох деталей.

Контрольні запитання:

1. З чого складається болтове з'єднання ?
2. Що є основою для визначення розмірів болтів?
3. Особливості виконання болтового з'єднання?

Література: Хаскін А.М- Черчение-К.: Вища школа, 1985, с.302-305.

Лекція

Тема: Креслення деталей та складальних одиниць.

Мета: Вивчити необхідність виконання креслень деталей виробів, вивчити загальні вимоги до креслень деталей.

План.

1. Загальні вимоги до креслення деталей.
2. Види креслень деталей.
3. Загальні правила нанесення розмірів та креслення деталей.

Література: Верхола А.П Інженерна графіка: креслення, комп'ютерна графіка-К.: Каравела, 2005

1. Креслення окремих деталей розробляють на завершальній стадії проектування на основі креслення загального виду.

Робочі креслення виконують на всі деталі, які входять до складу виробу.

Кожне креслення виконують на окремому аркуші форматом, установленим

ГОСТ 2.301-68. Якщо всі потрібні зображення неможливо розмістити на одному аркуші, допускається виконувати креслення на двох і більше

аркушах із зазначенням на кожному його порядкового номера, а на першому аркуші - загальної кількості аркушів. Основний напис відповідно до вимог

ГОСТ 2.104-68 розташовують на кожному аркуші.

Позначення і назва виробу на всіх аркушах одного креслення мають бути однаковими.

Головне зображення деталі креслять на першому аркуші і не підписують. На всіх наступних аркушах над зображеннями згідно ГОСТ 2.316-68 роблять написи типу «Б- Б аркуш 1».

Найменування виробу в основному написі креслення і в специфікації записують у називному відмінку однини. Воно має бути якомога коротким і відповідати прийнятій термінології. У найменуванні слід подавати відомості про призначення та місце розташування виробу. На кресленнях застосовують умовні позначення, встановлені державними стандартами. Умовні позначення не потрібно супроводжувати будь-якими пояснювальними написами та зазначеннями номерів стандартів.

На кресленнях не допускається посилення на окремі пункти стандартів, технологічних інструкцій, технічних умов і на документи, які зумовлюють форму і розміри конструктивних елементів виробів. Якщо у відповідних стандартах немає умовного позначення цих елементів.

Такі елементи з усіма даними, потрібними для їх виготовлення мають бути наведені на кресленнях.

На робочих кресленнях не можна розміщувати технологічні вказівки, які без потреби обмежують технолога у виборі технологічного процесу й обумовлюють утруднення у використанні креслень на підприємствах.

Як виняток допускається давати вказівки про застосування прийомів і способів оброблення та складання в тих випадках, коли ці прийоми та способи є єдиними й такими, що гарантують потрібну якість виробу.

Для зварних конструкцій прийнято зазначати вид і спосіб зварювання в умовному позначенні шва.

На робочому кресленні виробу потрібно зазначати розміри, граничні відхилення, шорсткість поверхонь та інші дані, яким цей виріб повинен відповідати перед складанням чи зварюванням або перед додатковим обробленням за кресленням іншого виробу, для якого той виріб є заготовкою.

Граничні відхилення розмірів поверхонь елементів виробу мають забезпечувати наявність припуску на оброблення. Припуск не повинен бути надто великим, щоб не утруднювати кінцеве оброблення деталі під час складання.

На кресленнях деталей наводять дані, які характеризують властивість матеріалу готової деталі та матеріалу, з якого деталь має бути виготовлена.

2. Робочі креслення розробляють на всі деталі, які входять до складу виробу.

Допускається не випускати креслення:

а) на деталі, які виготовляються з фасонного або сортового матеріалу відрізуванням їх під прямим кутом.

б) на деталі з нерознімними з'єднаннями, які є складовими частинами виробів одиничного виробництва, якщо конструкція деталі така проста, що для її виготовлення достатньо одного зображення на вільному полі креслення.

в) на одну з деталей виробу в тих випадках, деталь великих розмірів складної конфігурації з'єднується з деталлю менш складною і менших розмірів запресуванням, паянням, зварюванням чи іншими аналогічними способами.

г) на деталі одиничного виробництва, у яких форму та розміри встановлюють на місці; дані необхідні для виготовлення та контролю деталей, на які не випускають креслення, зазначають на складальних кресленнях і в специфікації.

д) на покупні деталі, що підлягають антикорозійному та декоративному покриттю, яке не змінює характеру спрження з суміжними деталями.

На стандартні й нормалізовані не покупні частини виробів, які підлягають виготовленню на підприємстві – виробнику, повинні бути повністю розроблені всі робочі креслення з зазначення на них матеріалу, розмірів і всіх даних, потрібних для їх виготовлення та приймання.

Якщо зображення деталі, яка виготовляється гнуттям, не дає уявлення про дійсну форму і розміри окремих її елементів, то на кресленні дають часткову або повну розгортку деталі. Над зображенням розгортки розташовують напис «Розгортка». На зображенні розгортки наносять тільки ті розміри, які неможливо оказати на зображенні готової деталі.

Розгортку виконують суцільними основними лініями, товщина яких повинна дорівнювати товщині ліній видимого контуру на зображенні розгортки показують лінію згину, які виконують штрих пунктирними тонкими лініями з двома точками. На поличці лінії-виноски роблять напис «Лінія згину»

Деталі, що виготовляються з матеріалу, який має лицьовий і зворотний боки, креслять так, щоб на головному зображенні лицьовий бік був видимим.

Деталі зі скла та інших прозорих матеріалів зображуються як непрозорі. Нанесені на деталі зі зворотного боку від спостерігача написи, цифри, знаки та інші дані, які у готовій деталі мають бути видимі зі зворотного боку зображають на кресленні як видимі, а в технічних вимогах розміщують необхідні вказівки.

3. Розміри кожного елемента деталі на кресленні мають бути задані геометрично повно й технологічно грамотно та відповідати виробничому процесу виготовлення повної деталі, бути зрозумілі виконавцеві.

Правила нанесення розмірів повинні відповідати СКД ДСТУ 3321-96 і в ГОСТ 2307-68.

Розміри показують розмірними числами та розмірними лініями.

Розмірні числа повинні відповідати дійсним розмірам, незалежно від масштабу.

Кількість розмірів на кресленні має бути мінімальною, але достатньою для виготовлення виробу та контролю за ним.

Розмірні лінії, які показують межі вимірювання, закінчуються стрілками. Розмір стрілок залежить від товщини ліній видимого контуру зображення і однаковими для всього креслення.

Виносні лінії, які є продовженням ліній видимого контуру, проводять для позначення меж вимірювання, вони перпендикулярні до розмірної лінії.

Розмірні та виносні лінії виконують суцільними тонкими лініями.

Мінімальна відстань між розмірною лінією та лінією видимого контуру повинна бути 10 мм, а між розмірними лініями 7 мм.

Виносні і розмірні лінії не повинні перетинатися між собою.

При нанесенні розміру кута розмірну лінію проводять у вигляді дуги з центром у вершині цього кута.

Якщо предмет зображають з розривом, то розмірну лінію проводять суцільною

Якщо розмірні лінії розміщені ланцюжком і для стрілок немає місця, то допускається їх заміна точками або засічками.

Розмірне число не повинно перетинатися або поділяти будь-які лінії рисунку.


Не допускається розривати лінію контуру для нанесення розмірного числа.


Не дозволяється розміщувати розмірне число в місцях перетину розмірних, основних чи центрових ліній. Проте, в разі потреби у місці нанесення розмірного числа осьові лінії чи лінії штриховки можна переривати.

Розмірні числа та літери, які у перевернутому положенні можна прочитати інакше, рекомендується виносити на полицки або ставити після них крапку.

Кутові розмірні числа, що розташовані вище від горизонтальної осьової лінії, розміщують над розмірними лініями з боку їх опуклості, а числа

,розміщені нижче від горизонтальної особової лінії – з боку ввігнутості розмірних ліній.

Розміри квадрата і квадратного отвору позначають значком  , перед розміром сторони квадрата. При цьому на зображенні грані суцільними тонкими лініями наносять діагоналі.

Перед числом,яке характеризує похил,наносять знак  , вершина кута якого звернена в бік похилу.

Розміри фасок,які є поширеними у машинобудівних деталях,наносять двома цифрами. Перша цифра означає висоту фаски,а друга – кут зрізу.

Замість повторення розмірів однакових елементів рекомендується наносити розмір одного елемента ,азначаючи кількість цих елементів.

Ланцюговий метод проставлення розмірів полягає в нанесенні їх послідовно,один за одним. Недоліки такого проставлення розмірів виявляються ,коли потрібно дотримуватися підвищеної точності сумарного розміру.

Координатний метод проставлення розмірів передбачає нанесення всіх розмірів від якоїсь однієї бази. Його застосовують тоді,коли потрібно забезпечити високу точність відстаней до кількох поверхонь.

Комбінований метод проставлення розмірів поєднує ланцюговий і координатний методи. Його застосовують у випадках,коли поряд з розмірами ,проставленими під якусь однієї бази потрібно виділити окремі бази,які потребують більшої точності виконання.

Лекція

Тема : Схеми

Мета: Вивчити види і типи схем,правила їх виконання,графічне позначення елементів.

План

1. Поняття «схема» . види і типи схем.
2. Правила виконання схем.
3. Побудова схем,графічне позначення схем.

Література : Верхола А.П. «Інженерна графіка: креслення, комп'ютерна графіка. К: Каравела 2005.

1.Схема – графічний конструкторський документ ,на якому представлені складові частини виробу і зв'язки між ними у вигляді умовних зображень і графічних позначень.

Схема є складовою частиною конструкторської документації ,вона містить необхідні дані для проектування ,регулювання ,контролю,ремонту й експлуатації виробу,роз'яснює основні принципи дії і послідовність процесів при роботі механізму ,приладу,пристрою,установки та інше. Вимоги до виконання і оформлення схем встановлені стандартами 7-ой класифікаційної групи ЕСКД ,які містять наступні терміни.

1)елемент схеми-складова частина схеми,що виконує визначену функцію у виробі і не може бути розділена на частини,що мають самостійне функціональне призначення(насос,компресор,турбіна)

2) пристрій - сукупність елементів,яка являє собою єдину конструкцію (блок,механізм). Пристрій може не мати у виробі визначеного функціонального призначення.

3)функціональна група – сукупність елементів,що виконують у виробі визначену функцію і не об'єднаних у єдину конструкцію.

4)функціональна частина – елемент функціональної групи і пристрій ,що виконує визначену функцію.

5)функціональний ланцюг – лінія,канал визначеного призначення.

6)лінія взаємозв'язку - відрізок лінії, який показує наявність зв'язку між функціональними частинами виробу.

7)установка - умовне найменування об'єкта в енергетичних спорудах,на який випускається схема.

У залежності від видів елементів і зв'язків ,що входять до складу виробу,схеми підрозділяють на наступні види:Е-електричні,П-пневматичні, К-кінематичні,В-вакуумні,Х-газові,А-автоматизації,С-комбіновані.

Схеми в залежності від основного призначення поділяють на наступні типи,що позначаються цифрами.

Структурна 1- визначає основні функціональні частини виробу,їх призначення взаємозв'язок ,їх розробляють при проектуванні виробів на стадіях ,що передують розробці схем інших типів.

Функціональні частини виробу зображають у вигляді прямокутників або у формі умовних графічних позначень.

Функціональна 2- роз'яснює визначені процеси,що протікають в окремих функціональних ланцюгах виробу чи у виробі в цілому. Використовуються при вивченні принципів роботи виробів.

Принципова 3- визначає повний склад елементів і зв'язків між ними і дає детальне уявлення про принципи роботи виробу. Це підстава для розробки інших конструкційних документів .

Схема з'єднань показує з'єднання складових частин виробу і визначає провода,кабелі або трубопроводи,якими здійснюються ці з'єднання.

Номенклатура схем на виробі визначається розроблювачем. Число типів схем повинно бути мінімальним,але в сукупності вони повинні містити відомості в обсязі достатньому для проектування,виготовлення,експлуатації і ремонту виробу.

Схеми виконують на аркушах стандартних форматів. Обраний формат повинен забезпечити як компактне виконання схеми, так і її наочність і зручність користування нею. Схеми виконують без врахування дійсного просторового розташування частин виробу і без дотримання масштабу. Умовні, графічні позначення елементів на схемі допускається розташовувати такому порядку у якому вони розташовані у виробі, за умови, що це не порушить зручність читання схеми. Графічні позначення елементів і з'єднуючі їх лінії зв'язку розташовують на схемі таким чином, щоб забезпечити найкраще уявлення про структуру виробу і взаємодію його складових частин. Пристрої, що мають самостійну принципovu схему, виконують на схемах у вигляді фігури, яка обведена суцільною лінією, товщина якої дорівнює товщині ліній зв'язку. Функціональну групу або пристрій, що не має самостійної принциповой схеми, виконують у вигляді фігури, що обведена штрих пунктирними лініями, рівними по товщині лініям зв'язку.

2. Кінематичні схеми.

В залежності від основного призначення кінематичні схеми поділяють на принципіві, структурні, функціональні. На принциповій схемі показують всю сукупність кінематичних елементів, їх з'єднань, призначених для здійснення регулювання, керування і контролю заданих рухів виконавчих органів. Всі елементи на схемі зображають умовними графічними позначеннями чи спрощено. співвідношення розмірів в умовних графічних позначеннях, які взаємодіють між собою на схемі, повинно приблизно відповідати дійсному співвідношенню розмірів цих елементів у виробі.

До кінематичних елементів відносять: вали, вісі, підшипники, тормози, шківa, зубчасті колеса, ремні передачі. Не порушуючи виразності схеми допускається окремі елементи перенесення в верх чи вниз від їх істинного положення, виносять за контур виробу, перевертають тощо.

Вписана схема – суцільними тонкими. Кожному кінематичному елементу на схемі привласнюють порядковий номер, починаючи від джерела руху. Вали

допускається нумерувати римськими цифрами, інші елементи арабськими цифрами. Схеми виконують на аркуші стандартних форматів. Перелік елементів схеми розміщують на листі, чи виконують як самостійний елемент. Схеми виконують без врахування дійсного просторового розташування частин виробу і без дотримання масштабу. Умовні графічні позначення елементів на схемі допускається розташовувати в такому порядку, у якому вони розташовані у виробі, за умови, що це не порушить зручність читання схеми. Елементи виробу, які входять у визначені функціональні групи, або устрої дозволяє виділяти на схемі тонкими штрих пунктирними лініями і вказувати назву цих груп.

Лекція

Тема : Основи будівельного креслення

План

1. Види будівельних креслень. Їх оформлення.
2. Елементи будівлі.

Додаткова література: Мазаракі А.А Проектування закладів ресторанного господарства-К.:НТЭУ,2010

В залежності від об'єктів будівельних креслень ділять на інженерно - будівельні,архітектурно-будівельні . будівельні об'єкти проектують у 2 стадії: розробка проектних завдань – робочі креслення. У проектному завданні розробляють плани,фасади,розрізи будівель,генеральні плани. Складають кошторисно-фінансовий розрахунок вартості будівель. На основі затверджень проект,завдання виконують робочі креслення . будівельні креслення виконують на аркушах паперу стандартних форматів,масштабів залежно від розмірів відображення об'єкту. Розміри на планах,розрізах,фасадах проставляють у міліметрах,а на генеральних планах в метрах. Площі приміщення у метрах квадратних. Розмірні лінії можуть перехрещуватись. Надписи виконують креслярським шрифтом.

Розміщують у одноповерхових та багатоповерхових будівлях в залежності від рівня підлоги по відношенню до відмостки - надземні,цокольні,підвальні,мансардні. Площина ,яка обмежує фундамент знизу називається підшоною,а обмежена зверху обрізом на 10-2- см нижче рівня промерзань ґрунту. Стіни для огорожування будівлі,або розподілу приміщень всередині перегородки несучі,самонесучі. Перекриття поділяють

внутрішній простір на поверхні, вони виконують несучі та огорожуючі функції та забезпечують просторову жорсткість будівлі підвалу, міжповерхові, горища та кровельні. Окремі опори це стовпи, колони, призначені для підтримування перекриття, даху і передачі на фундамент. Дах захищає будівлю від атмосферних опадів, водопроникнення. План відображають у вигляді розрізів горизонтальними площинами, які проходять через двері, вікна по плану, форму і розміри будівлі.

Фундамент – це підземна частина будівлі, призначена для передачі навантаження від будівлі до основи. Площина, що обмежує фундамент знизу називається підшвою, а зверху – обрізом. Глибина фундаменту залежить від рівня промерзання ґрунту, рельєфу будівлі. На 10 -20 см нижче рівня промерзання ґрунту. по конструкції – стрічкові, стовпчасті, суцільні. Зараз використовують збірні бетонні і залізобетонні фундаменти із крупних блоків. Стіни перегородки захищають будівлю від опадів, температурних коливань, а також є опорами, які підтримують стелю, міжповерхові перекриття. Нижня за товщиною, виступаюча частина стіни називається цоколем. Вона зберігає стіни від ґрунтових вод, механічних пошкоджень. Верхня частина будівлі закінчується карнизом, який надає стіні закінчений вигляд, захищає від опадів. В стінах виконують простори для вікон, дверей. Частини стіни між проїмами називають простінком. над проїмами в стіни кладуть сталеві або залізобетонні балки. Зовнішні або внутрішні стіни, які приймають навантаження від конструктивних елементів будівлі називається несучими або капітальними. Вони передають навантаження на фундамент.

В промислових і каркасних будівлях навантаження передається на балки і колони, а стіни грають роль заповнювача каркасу. Стіни з дерева, цегли, бетонних блоків, панелей.

Внутрішні перегородки виготовляють із гіпсових і фібролітових плит, дерева. Перегородки опираються на перекриття. Перекриття поділяють по висоті, на поверхні, міжповерхові. Підвальні перекриття, горищні перекриття, кожне перекриття складається з несучої частини і наповнювача. Несучі конструкції

збирають із деталей індстр.виготовки. наповнювачі забезпечують звуко ,тепло ізоляцію і відповідають протипожежним вимогам. Стріха захищає будівлю від атмосферних опадів,вітра,сонця. Сходинок служать основним засобом переміщення між поверхами ,складаються із одного або декількох маршів, в залежності від цього називаються одномаршевыми,багатомаршевыми. Кожен марш складається із визначеної кількості ступенів покладеної на балки і огороження. Вертикальна грань ,підступ,горизонтальний проступ. Підступ 15-18 м,проступ 270-320 м. уклони маршу залежать від призначення сходинок і береться в межах 1:2,1:1,75, 1:1,5.

Лекція

Тема :Правила виконання будівельних креслень

Мета : Усвідомити умовні позначення,які використовують у будівельному кресленні.

Оформлення будівельних креслень

Будівельні креслення виконують на листах паперу стандартних форматів. Масштаби будівельних креслень беруть в залежності від розмірів відображаємого об'єкту, призначення креслення, стадії проектування. Генеральні плани виконують у масштабі 1:200, 1:1000, плани поверхів – 1:200, 1:100, деталі конструкцій - 1:5, 1:10, 1:20, 1:25, 1:40.

На будівельних кресленнях використовують лінії згідно ГОСТу 2.303-68. Але при цьому керуються наступним правилом: елемент, який слід виділити на кресленні при наявності інших ліній видимого контуру обводять лінією більшої товщини. Елементи, які потрапили у секучу площину виконують лінією товщиною 1 мм, а лежачі за секучу площину - лінією товщиною 0,3 мм. Лінії виносні, розмірні, осьові і лінії штрихові виконують згідно ГОСТ 2.303-68.

Розміри на планах, розрізах і фасадах проставляють у міліметрах, а на генеральних планах у метрах, площі приміщень, цехів – у метрах квадратних. Розміри проставляють у вигляді замкнутого ланцюга, їх можна повторювати і контролювати. Замість стрілок розмірні лінії закінчують косими штрихами-засічками. Розмірні лінії можуть перетинатися між собою .

Надписи на кресленнях виконують шрифтом по ГОСТ 2.304-81. На умовному позначенні показують напрямлення відкриваємих дверних положень та віконних ствірок. На плані сходового майданчика стрілкою показують напрямлення маршу вгору.

Пални поверхів відображають у вигляді розрізів горизонтальними площинами, які проходять через дверні і віконні проєми будівлі. По плану можна мати уяву форми і розміру будівлі, товщину стіни, перегородок, розташування сходів, санітарно-побутового та технологічного обладнання. План викреслюють для кожного поверху.

Для викреслювання план спочатку наносять сітку розбивочних вісей стін і колон. Після нанесення вісей викреслюють план будівлі і умовними знаками наносять розташування вікон, дверей, сходів, санітарно-технічного обладнання. Стіни не заштриховують. За габаритами плану вказують наступні розміри: розміри простінків, віконних і дверних проїомів, відстань між розбивочними вісями, відстань між крайніми вісями стін. У середині плану вказують: прив'язку внутрішніх стін і перегородок до розбивочних вісей, товщину стін і перегородок. Розміри приміщень, розміри дверних проїомів.

На плані проставляють площі окремих приміщень в квадратних метрах. Найменування приміщень і їх площу підкреслюють. Зовнішні стіни мають товщину 510 мм, внутрішні 250 мм, перегородки у різних місцях мають товщину 80 і 120мм.

Практичне заняття

Тема : Виконання плану овочевого цеху.

Мета : Виконати план овочевого цеху закладу згідно специфікації.

Наочні посібники: індивідуальні завдання , креслярські приладдя, інструменти.

Хід роботи та її виконання:

Завдання 1. Підготувати до виконання роботи аркуш ф.А.3 . Накреслити рамку, виконати основний надпис.

Рамку виконати суцільною товстою, основною лінією на відстані 5 мм верхнього, нижнього та правого боку зовнішньої рамки. Зліва залишають вільне поле шириною 20 мм для брошурування креслень.

Основний надпис на кресленнях розміщують у правому нижньому куті формату. На аркушах формату А4 основний надпис розміщують уздовж короткої сторони аркушу.

Основний надпис виконати згідно зразка.

Завдання 2. Виконати в масштабі 1:50 план овочевого цеху згідно завдання, розставити необхідні розміри.

Завдання 3. Накреслити та заповнити специфікацію згідно зразка, нанести розміри номерів позицій.

Література :

Карсекін В.И. Основы проектирования и интерьер предприятий общественного питания – К: Вища школа, 1988

Практичне заняття

Тема : Виконання плану гарячого цеху.

Мета : Виконати план гарячого цеху з розміщенням обладнання згідно технологічного процесу.

Наочні посібники: завдання для виконання ,креслярські приладдя, інструменти.

Хід роботи та її виконання:

Завдання 1. Проаналізувати зміст завдання. Визначитись з обладнанням для супового та соусного відділів гарячого цеху. Визначити габаритні розміри приміщення гарячого цеху.

Завдання 2. На аркуші А 3 в масштабі 1:50 виконати план гарячого цеху, розставити необхідні розміри.

Завдання 3. Накреслити та заповнити специфікацію.

Контрольні запитання:

1. Обладнання для супового відділення

2. Обладнання для соусного відділення

Література :

Карсекін В.И. Основы проектирования и интерьер предприятий общественного питания – К: Вища школа, 1983

Практичне заняття

Тема: Виконання плану м`ясо-рибного цеху.

Мета: освоїти правила виконання будівельного креслення, а саме правила виконання плану м`ясо-рибного цеху з розміщенням обладнання, вивчити символи – умовні позначення технологічного устаткування.

Хід роботи, порядок її виконання.

Успішне виконання даної роботи потребує знань з організації роботи м`ясо-рибного цеху та правил виконання будівельної основи плану цеху.

Завдання 1. Виконати основний напис та підготувати таблицю для класифікації обладнання цеху згідно завдання

Завдання 2. Вибиріть вид будівлі і ряд параметрів його конструкції (шаг колон, ширину віконного та дверного отворів; товщину стін та простінків)

Завдання 3. Визначитись з розмірами приміщення цеху. Підібрати технологічне устаткування для кожної технологічної лінії.

Завдання 4. Виконати план м`ясо-рибного цеху в масштабі 1:50.

Контрольні запитання.

1. Яких одиниць проставляють розміри на будівельних кресленнях?
2. Як позначають вікна на плані?

3. Як позначають двері: однопольні, двопольні ?

4. Як позначають раковини, трапи, кабінки туалетів, кабінки душевих?

Література.

Основна:

1 Верхола А.П. Інженерна графіка: креслення, комп'ютерна графіка – К.:

Каравелла, 2005- 304с